

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-256034

(43)Date of publication of application : 19.09.2000

(51)Int.Cl.

C03B 37/018

G01J 5/00

G02B 6/00

(21)Application number : 11-064022

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 10.03.1999

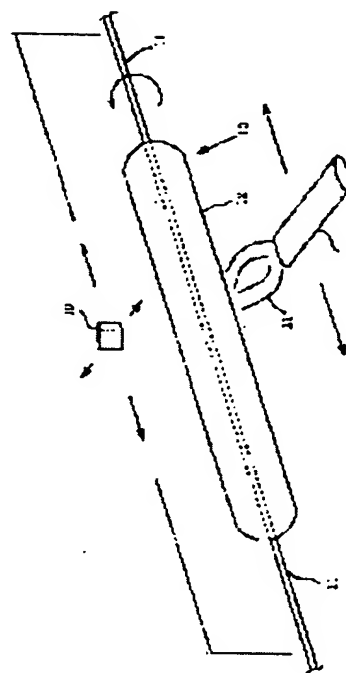
(72)Inventor : MIZOGUCHI YASUMOTO  
HASEGAWA NORITO

## (54) PRODUCTION OF PREFORM FOR OPTICAL FIBER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for producing a preform for optical fiber, which enables lowering cracks at the surface of a soot preform produced by an external deposition method.

**SOLUTION:** In the process for producing a preform for the optical fiber by allowing a flame burner 20 to traverse along the longitudinal direction of a rotating target 10 and externally depositing, a thermometer 30 is allowed to traverse along the longitudinal direction of the rotating target 10 while interlocking it with the flame burner 20, on the other hand, the thermometer is reciprocally moved in the radial direction. By this reciprocal movement of the thermometer 30, the outside diameter of the soot preform deposited on the target 10 can be measured. The flow rate of the oxyhydrogen gas of the flame burner 20 is controlled according to the informations concerning the outside diameter and temp. of the deposited soot. Thereby, the soot density is made uniform, lowering of the cracks at the surface becomes possible, and further, the fluctuation in the outside diameter can be suppressed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-256034

(P 2000-256034 A)

(43) 公開日 平成12年9月19日 (2000. 9. 19)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号		F I		テ-マ-コ-ト* (参考)	
C 0 3 B	37/018		C 0 3 B	37/018	C	2G066
G 0 1 J	5/00		G 0 1 J	5/00	D	4G021
G 0 2 B	6/00	3 5 6	G 0 2 B	6/00	3 5 6	A

審査請求 未請求 請求項の数 2

O L

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-64022

(22) 出願日 平成11年3月10日 (1999. 3. 10)

(71) 出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72) 発明者 溝口 康基

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉工場内

(72) 発明者 長谷川 範人

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉工場内

(74) 代理人 100080366

弁理士 石戸谷 重徳

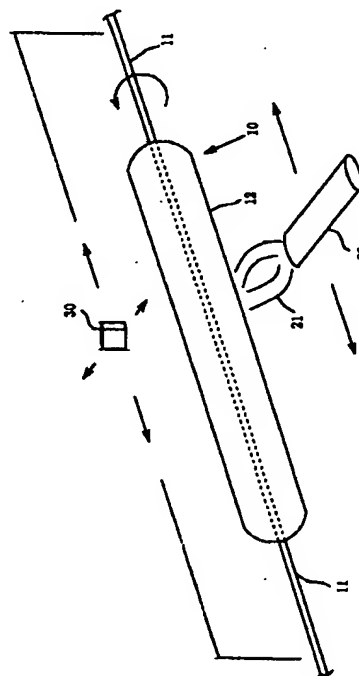
F タ-ム (参考) 2G066 AC14 BA38 BA55  
4G021 EA03 EB13 EB26

(54) 【発明の名称】 光ファイバ用母材の製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 本発明は、外付けデポジションによるスートブリフォームの表面割れの低減を図った光ファイバ用母材の製造方法を提供せんとするものである。

【解決手段】 かゝる本発明は、外付けデポジションにより回転するターゲット10の長手方向に火炎バーナ20をトラバースさせて光ファイバ用母材を製造する工程において、火炎バーナ20と連動させて温度測定器30をターゲット10の長手方向にトラバースさせる一方、その径方向にも往復動させ、温度測定器30の往復動によりターゲット10に堆積されたスートブリフォーム外径を測定し、この外径情報と温度情報によって、火炎バーナ20の酸水素ガス流量を調整する光ファイバ用母材の製造方法にあり、これによって、スート密度の均一化が図られ、表面割れの低減を可能となり、たま、外径変動も抑えられる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外付けデポジションにより回転するターゲットの長手方向に火炎バーナをトラバースさせて光ファイバ用母材を製造する工程において、前記火炎バーナと連動させて温度測定器を前記ターゲットの長手方向にトラバースさせる一方、その径方向にも往復動させ、当該温度測定器の往復動により前記ターゲットに堆積されたスートブリフォーム外径を測定し、この外径情報と温度情報によって、前記火炎バーナの酸水素ガス流量を調整することを特徴とする光ファイバ用母材の製造方法。

【請求項 2】 前記温度測定器が非接触型のレーザー温度測定器であることを特徴とする請求項 1 記載の光ファイバ用母材の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、外付けデポジションによるスートブリフォームの表面割れの低減を図った光ファイバ用母材の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の外付けデポジションによる光ファイバ用母材の製造方法にあつては、デポジション中にスートブリフォームの表面温度をモニタし、例えば図 8 に示すように、スートブリフォームの表面割れがないとされる適当な温度経時分布、即ちスートブリフォームの外径（横軸）に対応させた表面温度（縦軸）の温度経時分布（I 曲線）を確保するように、火炎バーナへの酸水素ガス流量を調整して、スートブリフォームの表面割れを防止している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、このようにスートブリフォームの表面温度を中心にして火炎バーナの酸水素ガス流量を制御する場合、この表面温度にはスートブリフォームの外径が全く反映されないため、以下のような改善すべき問題点があった。

【0004】 つまり、表面温度だけに依存した制御の場合、例えば表面温度が高いと、それに対応して火炎バーナの酸水素ガス流量、特に水素ガス量を減少させて表面温度を低下させるわけであるが、火炎バーナの温度が低くなると、柔らかいスート（密度の低いスート）が付着し易くなり、外径の成長が速くなる。

【0005】 逆に、表面温度が低いと、それに対応して火炎バーナの酸水素ガス流量、特に水素ガス量を増加させて表面温度を上昇させるわけであるが、火炎バーナの温度が高くなると、硬いスート（密度の高いスート）が付着し、外径の成長が遅くなる。

【0006】 このような繰り返しの結果、スートブリフォームの長手方向において、スートの密度が不均一になり易く、また、外径変動も起こり易くなる。特にスート密度が不均一性になると、スートの付着層に歪みが生じ

るため、スートブリフォームの表面割れが起こり易いという問題が生じる。

【0007】 本発明は、このような観点に立ってなされたもので、スートブリフォームの表面温度と共に、外径も測定し、この温度情報と外径情報によって、火炎バーナの酸水素ガス流量を調整することにより、スート密度の均一化を図り、表面割れの低減と外径変動の低減を図った光ファイバの製造方法を提供せんとするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 記載の本発明は、外付けデポジションにより回転するターゲットの長手方向に火炎バーナをトラバースさせて光ファイバ用母材を製造する工程において、前記火炎バーナと連動させて温度測定器を前記ターゲットの長手方向にトラバースさせる一方、その径方向にも往復動させ、当該温度測定器の往復動により前記ターゲットに堆積されたスートブリフォーム外径を測定し、この外径情報と温度情報によって、前記火炎バーナの酸水素ガス流量を調整することを特徴とする光ファイバ用母材の製造方法にある。

【0009】 請求項 2 記載の本発明は、前記温度測定器が非接触型のレーザー温度測定器であることを特徴とする請求項 1 記載の光ファイバ用母材の製造方法にある。

## 【0010】

【発明の実施の形態】 図 1 は、本発明に係る光ファイバの製造方法の一例になる概略を示したもので、図中、10 はターゲット、20 は火炎バーナ、30 は温度測定器である。

【0011】 上記ターゲット 10 は、両端の支持棒 11、11（ダミーロッドなど）を通じて、外部の回転手段により回転させられる一方、火炎バーナ 20 の火炎 21 からのスートによって、その長手方向にスートブリフォーム 12 が成形される。

【0012】 この火炎バーナ 20 は、ターゲット 10 の長手方向に外部のトラバース手段（図示省略）によって、平行にトラバースされるようになっている。

【0013】 一方、上記温度測定器 30 は、高温のターゲット 10 から離間した位置に設置される必要があるため、この点を考慮すると、非接触型のレーザー温度測定器の使用が望ましい。この温度測定器 30 も、火炎バーナ 20 のトラバース手段と連動するトラバース手段によって、ターゲット 10 の長手方向に平行にトラバースされる一方、ターゲット 10、即ちスートブリフォーム 12 の径方向にも、往復動する手段によって、往復動されるようになっている。

【0014】 より具体的には、温度測定器 30 を、図 1 に示すように、火炎バーナ 20 の火炎 21 の吹付け方向 L1 に対して、例えば直交するターゲット 10 上の上方側に位置させ、ターゲット 10 のほぼ中心線 L2 上をトラバースさせると共に、この中心線 L2 からスートブリ

10

20

30

40

50

フォーム12の外周までの半径方向に往復動させるようにしてある。

【0015】このような温度測定器30の駆動手段としては、特に限定されないが、例えば図2～図3に示した如き、往復動兼用トラバース手段300が挙げられる。

【0016】この往復動兼用トラバース手段300は、ターゲット10の上側で、その長手方向の左右に2本の長尺なネジシャフト301、301を平行に配置し、それぞれのネジシャフト301、301には2個のスライダブロック302、302を装着してある。このスライダブロック302、302は、ネジシャフト301、301の一端にカップリング303を介して駆動源304（サーボモータなど）が装着され、この駆動源304の正逆回転によって、長手方向にトラバースされるようになっている。

【0017】上記スライダブロック302、302の背面などには複数のガイド溝302aを設け、ここに長尺なロッドからなる複数のリニアガイド305を摺動させるようにするとよい。これによって、トラバース時、スライダブロック302、302の安定したトラバースが確保される。また、トラバースの移動量は、ネジシャフト301、301の他端にカップリング303を介して装着された移動量検出器306（エンコーダなど）によって、検出できるようになっている。

【0018】一方、上記2個のスライダブロック302、302間には、ネジシャフト307が架設してある。より具体的には、ネジシャフト307の一端は、駆動源308（サーボモータなど）を通じて一方のスライダブロック302に取り付けられると共に、その他端は、移動量検出器309（エンコーダなど）を通じて他方のスライダブロック302に取り付けられている。そして、さらに、このネジシャフト307には、上記温度測定器30が、駆動源308の正逆回転によって、往復動されるように装着されている。この往復動の移動量は、移動量検出器309によって、検出できるようになっている。

【0019】このような装置系において、本発明では、回転するターゲット10の長手方向に火炎バーナ20をトラバースさせて、その外周にスートを付着させる。このトラバースの繰り返しによって、スートブリフォーム12は次第に成長する。

【0020】このとき、火炎バーナ20によるスート表面温度は、図4に示すように、火炎21の中心部分に対応する部位が最高温度部分Aとなる。

【0021】上記温度測定器30は、往復動兼用トラバース手段300によって、ターゲット10の中心線上の長手方向に火炎バーナ20と連動してトラバースされる一方、図5に示すように、ターゲット10の中心からスートブリフォーム12の半径方向に送り出される。

【0022】この送り出し時、温度測定器30は、スー

トブリフォーム12の中心からスート表面の温度をモニタし、遂には、上記スート表面の最高温度部分Aの温度を検知する。この最高温度部分Aの温度は、上述したように、火炎バーナ20によって予め表面割れがないとされる温度経時分布の範囲で設定されている。したがって、スートブリフォーム12の中心からこの最高温度部分Aの検知点までの距離が、その時点でのスートブリフォーム外径（半径）となる。つまり、この外径は、上記移動量検出器309によって、ネジシャフト307のピッチと回転数及び回転方向などを検出し、これらの演算によって、測定される。

【0023】そして、例えばその外径が、本来の設置値より小さいときには、火炎バーナ20の酸水素ガス流量、特に水素ガス量を減少させて少々表面温度を低下させて、外径の成長を促進させる。逆に、その外径が、本来の設置値より大きいときには、火炎バーナ20の酸水素ガス流量、特に水素ガス量を増加させて少々表面温度を上昇させて、外径の成長を減速させる。

【0024】このように、スートブリフォーム12の表面温度だけではなく、その外径も考慮して、火炎バーナ20の酸水素ガス流量を制御することによって、より緻密なスート堆積の調整が可能となる。この結果、スートブリフォーム12の成長において、スート密度の均一化を図ることができる。また、スートブリフォームの外径変動も最小限に抑えることができる。

【0025】なお、温度測定器30は、スート表面の最高温度部分Aの温度を検知した後、適宜間隔でターゲット10の中心側に引き戻される。つまり、この引き戻しと上記送り出しによる往復動は、適当なサイクルで行われる。

【0026】因みに、温度情報と外径情報の両方を考慮した本発明方法により得られた光ファイバ用母材と、温度情報だけによって火炎バーナの酸水素ガス流量を制御する従来方法とによって得られた光ファイバ用母材とのスート密度（かさ密度）を比較したところ、図6の如くであった。つまり、本発明方法の場合、経時的なスート密度の変動が殆どないのに対して、従来方法の場合には、スート密度の変動が大きいことが判る。

【0027】さらに、本発明方法により得られた光ファイバ用母材の場合、図7に示すように、ターゲットの当初の外径（出発時の外径）の大小に関わらず、経時的なスート密度の変動が殆どないことも判る。

【0028】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明に係る光ファイバ用母材の製造方法によれば、スートブリフォームの表面温度と共に、外径も測定し、この温度情報と外径情報によって、火炎バーナの酸水素ガス流量を調整するものであるため、スート密度の均一化を図ることができる。これによって、スートの付着層部分の歪みが小さくなり、表面割れの低減が可能となる。また、

スートブリフォームの外径変動も効果的に抑えられる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る光ファイバ用母材の製造方法の一例を示した概略説明図である。

【図 2】 図 1 の本発明方法を実施するための温度測定器の往復動兼用トラバース手段の一例を示した概略平面図である。

【図 3】 図 2 の温度測定器の往復動兼用トラバース手段を示した縦断面図である。

【図 4】 本発明に係る光ファイバ用母材の製造方法におけるスートブリフォームと火炎バーナの火炎との関係を示した概略説明図である。

【図 5】 本発明に係る光ファイバ用母材の製造方法におけるスートブリフォームに対する温度測定器の往復動を示した概略説明図である。

【図 6】 本発明方法により得られた光ファイバ用母材

と従来方法により得られた光ファイバ用母材とのスート密度の経時変化を示したグラフである。

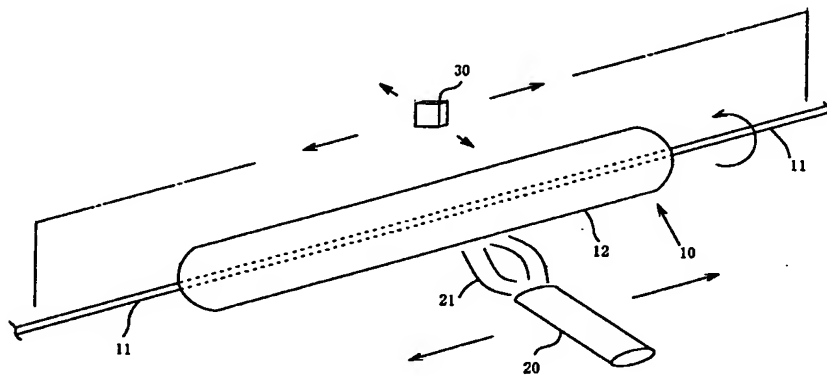
【図 7】 本発明方法におけるターゲットの出発外径の大小による光ファイバ用母材のスート密度の経時変化を示したグラフである。

【図 8】 外付けデポジションにおけるスートブリフォームの外径と表面温度の温度経時分布の関係を示したグラフである。

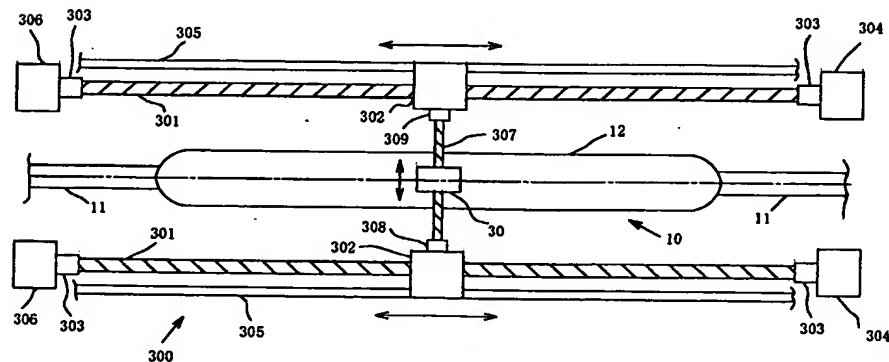
【符号の説明】

10	ターゲット
11	支持棒
12	スートブリフォーム
20	火炎バーナ
21	火炎
30	温度測定器
300	往復動兼用トラバース手段

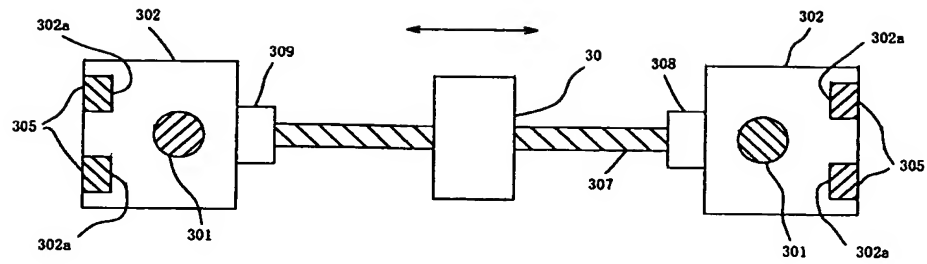
【図 1】



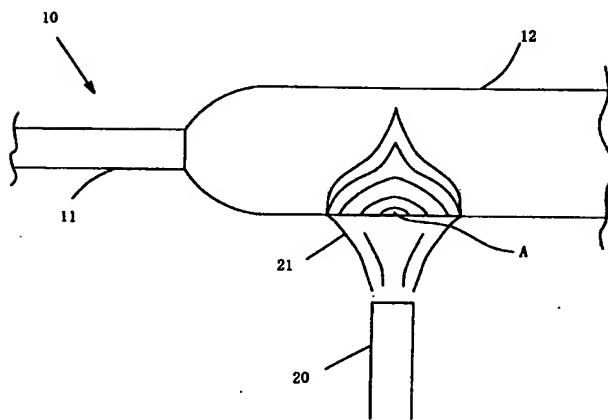
【図 2】



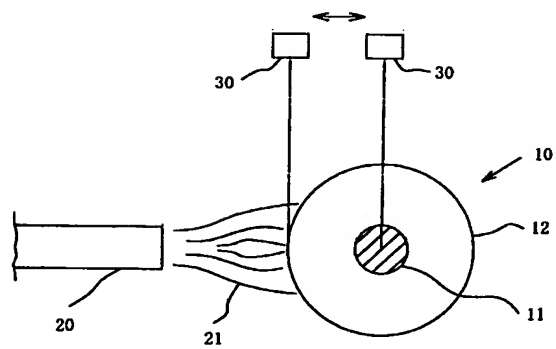
【図 3】



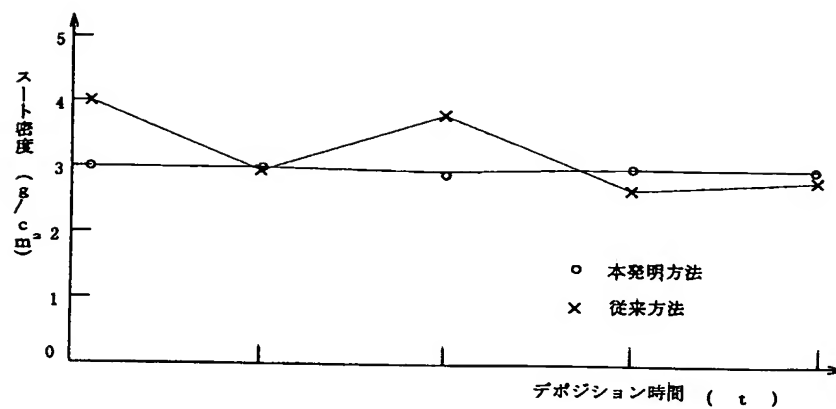
【図 4】



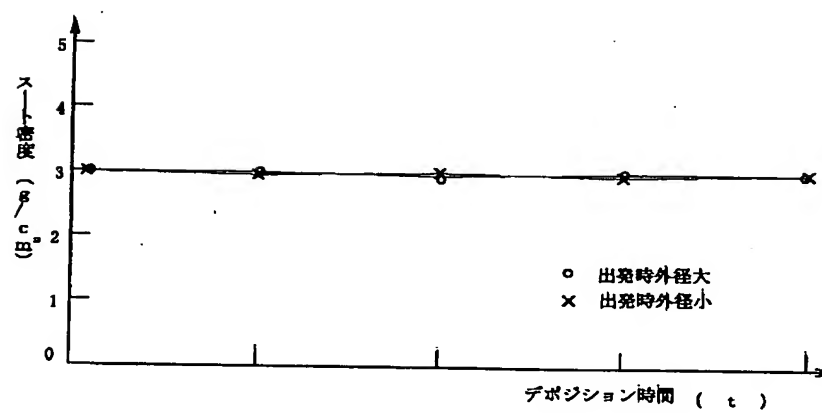
【図 5】



【図6】

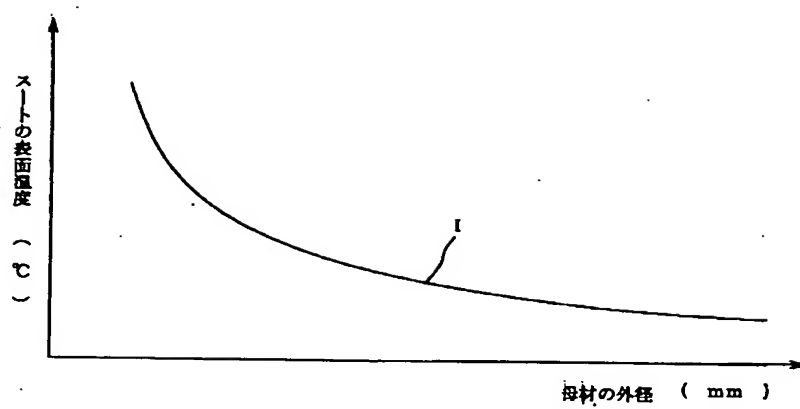


【図7】





【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**